

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-036587

(43)Date of publication of application : 09.02.2001

(51)Int.Cl. H04L 12/66
 H04L 12/24
 H04L 12/26
 H04L 29/14
 H04M 3/00

(21)Application number : 11-207212

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 22.07.1999

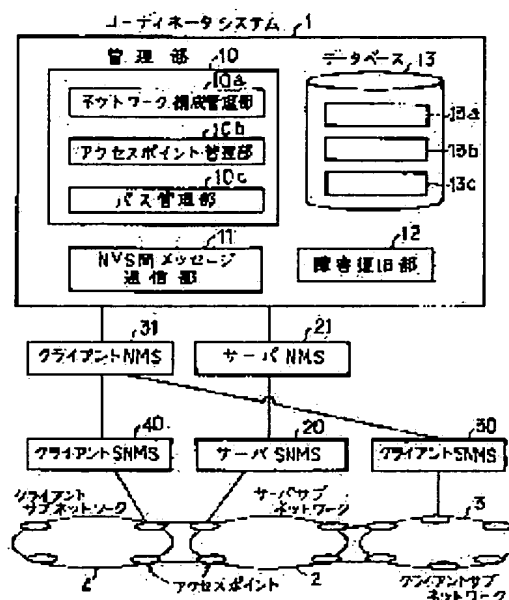
(72)Inventor : MIYAZAKI KEIJI
 FUJII TAIKI

(54) NETWORK MANAGEMENT SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To coordinate network management systems in a plurality of domain networks with respect to a network management system that is provided with a network management system of each network.

SOLUTION: The network management system is provided with a coordinator system 1 that has a management section 10 that manages cross-reference of access points between a client network and a server network, a bus management section 10d and a fault recovery section 12. The coordinator system 1 is configured with a sub network configuration information table including information configuring the server network and the client network and a cross-reference table 13b including a cross-reference of access points to connect the sub networks and its state so as to coordinate the networks.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2001-36587

(P 2001-36587A)

(43) 公開日 平成13年2月9日 (2001. 2. 9)

(51) Int. Cl. 7	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 4 L	12/66	H 0 4 L	11/20 B 5K030
	12/24	H 0 4 M	3/00 D 5K035
	12/26	H 0 4 L	11/08 5K051
	29/14		13/00 3 1 1 9A001
H 0 4 M	3/00		

審査請求 未請求 請求項の数 10

O L

(全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平11-207212

(22) 出願日 平成11年7月22日 (1999. 7. 22)

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

(72) 発明者 宮▲崎▼ 啓二

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

(72) 発明者 藤井 泰希

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

(74) 代理人 100094662

弁理士 穂坂 和雄 (外2名)

最終頁に続く

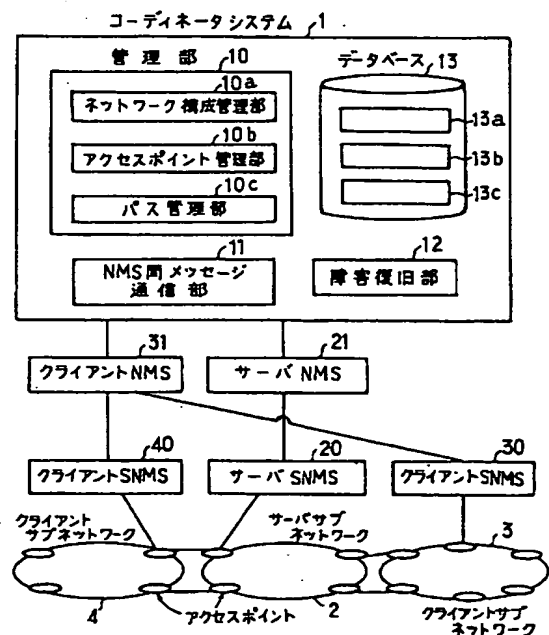
(54) 【発明の名称】 ネットワーク管理システム

(57) 【要約】

【課題】本発明は各ネットワークのネットワークマネジメントシステムを備えたネットワーク管理システムに関し、複数ドメインネットワークの各ネットワーク管理システムの間で連携を行うことができることを目的とする。

【解決手段】クライアントネットワークとサーバネットワーク間のアクセスポイントの対応関係の管理を行う管理部、バス管理部及び障害復旧部を備えるコーディネータシステムを設ける。コーディネータシステムは、サーバネットワークとクライアントネットワークを構成する情報を含むサブネットワーク構成情報テーブル、サブネットワークを接続するアクセスポイントの対応関係及びその状態を含む対応関係テーブルを備えネットワーク間の連携を行うよう構成する。

本発明の原理構成



【特許請求の範囲】

【請求項1】 自ネットワークの終端点の管理部、パスの設定・解除を行うネットワークマネージメントシステムを備えた複数のネットワークを管理するネットワーク管理システムにおいて、クライアントネットワークとサーバネットワーク間のアクセスポイントの対応関係の管理を行う管理部、パス管理部及び障害復旧部を備えるコーディネータシステムを設け、前記コーディネータシステムは、前記サーバネットワークと前記クライアントネットワークとを構成する情報を含むネットワーク構成情報テーブル、前記サブネットワークを接続するアクセスポイントの対応関係及びその状態を含む対応関係テーブルを備えることを特徴とするネットワーク管理システム。

【請求項2】 請求項1において、前記コーディネータシステムのパス管理部は、前記サーバネットワークのネットワークマネージメントシステムからのサーバパスの生成通知に応じて、前記通知されたサーバパスの終端点をアクセスポイントの対応関係テーブルからクライアントネットワークの終端点に変換し、クライアントネットワークのネットワークマネージメントシステムに対してクライアントのパス生成を指示することを特徴とするネットワーク管理システム。

【請求項3】 請求項1において、前記コーディネータシステムのパス管理部は、前記サーバネットワークのネットワークマネージメントシステムからのパス解除通知の前にクライアントネットワークのパス解除の通知を受け取ると、アクセスポイントの状態が使用中でなく解除可能であるとクライアントネットワークのマネージメントシステムに対しパス解除を指示すると共に、サーバネットワークのネットワークマネージメントシステムに対しパス解除を許可することを特徴とするネットワーク管理システム。

【請求項4】 請求項2のパス設定または請求項3のパス解除の何れかにおいて、パス設定時に前記対応関係テーブルの対応するパスの状態を使用中に変更し、パス解除時に前記対応関係テーブルの対応するパスの状態を未使用に変更することを特徴とするネットワーク管理システム。

【請求項5】 請求項1において、前記コーディネータシステムのパス管理部は、クライアントネットワークのネットワークマネージメントシステムからパス設定要求を受け取ると、前記ネットワーク構成情報テーブルを検索してクライアントパス終端点のネットワークを識別し、識別したネットワークのアクセスポイントを前記対応関係テーブルから検索して未使用のアクセスポイントを検出し、サーバネットワークマネージメントシステムに対してパス設定指示を行い、パス設定の完了の結果を前記サーバネットワークのネットワークマネージメントシステムから受け取ると、アクセスポイント対応テ

ルの状態を設定済とし、前記クライアントネットワークのネットワークマネージメントシステムにサーバパス設定を通知することを特徴とするネットワーク管理システム。

【請求項6】 請求項1において、サーバネットワーク内の障害発生に応じて、前記サーバネットワークのネットワークマネージメントシステムは前記クライアントネットワークに対し障害復旧動作を停止する指示を送出すると共にサーバネットワークにおいて障害復旧を開始し、サーバネットワークにおいて障害復旧が失敗すると、クライアントネットワークに対し障害復旧開始の指示を送出してクライアントネットワークにおいて障害復旧を開始することを特徴とするネットワーク管理システム。

【請求項7】 請求項6において、前記サーバネットワークにおける障害復旧の動作の開始と共に前記サーバネットワークのネットワークマネージメントシステムに通知し、前記サーバネットワークのネットワークマネージメントシステムはコーディネータシステムに障害通知を送出を行って、該コーディネータシステムは請求項5に記載のパス管理部の検索機能を使用し、サーバパスの終端点に接続されたクライアントネットワークを識別して、クライアントとサーバのネットワーク間の接続可能なアクセスポイントを前記対応テーブルから検索し、サーバネットワークシステムに対し検索されたアクセスポイントを経由する経路探索を指示して探索された経路を迂回経路テーブルに経路有りとして記録して使用することを特徴とするネットワーク管理システム。

【請求項8】 請求項6において、前記クライアントネットワークで障害復旧に失敗すると、クライアントネットワークマネージメントシステムからコーディネータシステムに対して障害復旧不成功の通知を行い、前記コーディネータシステムは迂回経路テーブルに経路有りとして記録されていると、再度クライアントネットワークマネージメントシステムに障害復旧開始を指示することを特徴とするネットワーク管理システム。

【請求項9】 請求項6において、サーバネットワークにおいて、障害復旧に成功すると、前記クライアントネットワークマネージメントシステムから前記コーディネータシステムに障害復旧成功通知を送出し、前記コーディネータシステムは、請求項7で検索した迂回経路テーブルの経路をサーバネットワークマネージメントシステムに対して解除するよう指示することを特徴とするネットワーク管理システム。

【請求項10】 請求項1乃至9の何れかにおいて、コーディネータシステムは、前記サーバネットワークマネージメントシステムまたはクライアントネットワークマネージメントシステムの各操作者に対し予めアクセスレベルを付与し、相互に他のネットワークマネージメントシステムへのアクセス制御を行う場合に必要なアクセス

レベルを備えるかのチェックをすることを特徴とするネットワーク管理システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は複数ドメインネットワークにおけるネットワーク管理システムに関する。

【0002】ネットワークを管理する管理システムは、ATM、SDH、IP等のネットワーク毎に配備され、それぞれのネットワーク内におけるリソース・パス・障害等の管理を行っている。

【0003】近年、ATM、SDH、IP等は光ネットワークによるサーバネットワークと接続されそれぞれがクライアントネットワークとして構成されて管理されることが望まれている。

【0004】

【従来の技術】図16はネットワークのシステム構成を示す。図において、80はセルによりVPI（バーチャルパス識別子）・VCI（バーチャルチャネル識別子）を用いてパスとチャネルを表して非同期で伝送を行うATM（Asynchronous Transfer Mode）のネットワーク、81は同期式に各種のバーチャルコンテナの形式でデータを伝送するSDH（Synchronous Digital Hierarchy）のネットワーク、82はTCP/IP（Transmission Control Protocol/Internet Protocol）の中のコネクションレス型のパケット交換を行うIP（Internet Protocol）のネットワークであり、83はこれらのネットワークは実際に信号を伝送する物理媒体として光ファイバを用いた光ネットワークである。

【0005】光ネットワーク83は各ネットワーク80～82に対してサーバとして機能するためサーバネットワークと呼ばれ、80～82の各ネットワークはクライアントネットワークと呼ばれる。

【0006】各ネットワーク80～82及び83にはそれぞれのネットワーク内におけるリソース、パス、障害等の管理を行うためのネットワーク管理システム（Network Management System: NMS）80a、81a、82a及び83aを備え、各ネットワーク管理システムはそれぞれ独立している。このように各ネットワーク80～83はそれぞれ異なるドメイン（資源管理の領域）を構成し、複数ドメインによりこのネットワークシステムが

構成される。

【0007】通信事業者やインターネットサービスプロバイダは急増するインターネット及びデータ通信トラフィックを収容するため、基幹通信網へのポイント・トゥ・ポイントの波長多重通信システムの導入を計画している。これに加え、光クロスコネクトシステム（OXC: Optical Crossconnection）や、光波長多重分岐システム（OADM: Optical Add Drop Multiplex）で構成されるメッシュ状の光ネットワークは既存のネットワークの様々な限界を打破し、低コストで且つ大容量の次世代通信

基盤を提供することが期待されている。なお、光ネットワークについてはITU-T（国際電気通信連合の電気通信標準化セクター）において、光チャネル（OCh: Optical Channel）レイヤ、光多重セクション（OMS: Optical Multiplex Section）レイヤ、光伝送セクション（OTS: Optical Transmission Section）レイヤの3レイヤでモデル化することが検討されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上記した図16の各ネットワーク管理システム80a～83aはそれぞれ独立して運用され、相互に連携していないため、サーバレイヤ（サーバの階層を意味し、図16のサーバネットワークである光ネットワーク83を表す）で障害が発生した場合には、サーバレイヤで障害復旧を行い、障害が全て復旧しない場合は、ユーザに対して通知を行うだけで、他のネットワーク管理システムに障害復旧等を起動させることがなく、そのために復旧が遅れるという問題があった。

【0009】また障害復旧を高速化するにはサーバレイヤで全て復旧させるための予備を多量に用意する必要があり、コストが増大するという問題があった。

【0010】本発明は複数ドメインネットワークの各ネットワーク管理システムの間で連携を行うことができるネットワーク管理システムを提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】図1は本発明の原理構成を示す。図中、1は本発明により設けたコーディネータシステム、10は管理部、10aはサーバネットワーク及びクライアントネットワークの構成情報を含むテーブル（後述する13a）を管理するネットワーク構成管理部、10bは初期化時に終端点等のリソースを構築し、サーバネットワークとクライアントネットワークが接続する終端点の対応関係を表す情報を含むテーブル（後述する13b）を用いて対応管理を行うアクセスポイント管理部、10cはパス開通要求時に動作しクライアントからサーバのパスを生成したり、サーバのパス生成時にクライアントに対しコネクション生成制御を行うパス管理部、11はコーディネータを介してサーバネットワーク、クライアントネットワークのNMS（ネットワークマネジメントシステム）間でメッセージ通信の制御を行うNMS間メッセージ通信部、12は障害発生時に動作しレイヤ間の障害復旧の連携を行う障害復旧部、13は各種のテーブルやデータを格納したデータベース、13aはサーバネットワークとクライアントネットワークの構成情報が含まれるネットワーク構成情報テーブル、13bはサブネットワークを接続するアクセスポイントの対応関係と状態を表す対応関係テーブル、13cはアクセスポイント情報をもつ迂回経路テーブル、2は光ネットワークで構成するサーバサブネットワーク、3、4

はATM, SDH, IP等の中の何れかのネットワークで構成されるクライアントサブネットワーク、20はサーバサブネットワークマネジメントシステム(サーバSNMSで表示)、21はサーバネットワークマネジメントシステム(サーバNMSで表示)、30、40は各クライアントサブネットワークに対応して設けられたクライアントサブネットワークマネジメントシステム(クライアントSNMSで表示)、31は複数のクライアントSNMSを制御するクライアントネットワークマネジメントシステム(クライアントNMSで表示)である。

【0012】光ネットワーク(サーバサブネットワーク)2は図示省略されているが光クロスコネクタ装置(OXC)、光ADM(Add Drop Multiplex)装置、WDM(Wavelength Division Multiplex)多重化装置等で構成され、クライアントネットワーク(クライアントサブネットワーク)3、4はATM, SDH, IP等のネットワークで構成され、各構成情報はネットワーク構成情報テーブル13aに保持され、サーバサブネットワーク2とクライアントサブネットワーク3、4を接続するアクセスポイントと状態(運用中、未使用等)が対応関係テーブル13bに保持されている。

【0013】サーバサブネットワーク2のレイヤとクライアントサブネットワーク3、4のレイヤ間の連携を行うため、コーディネータシステム1のネットワーク構成管理部10aは図示省略された操作者(オペレータ)により操作された端末からの指示によりサーバサブネットワーク2及び各クライアントサブネットワーク3、4の構成情報テーブル13aを登録、更新する。また、アクセスポイント管理部10bはサーバネットワーク及び各クライアントネットワークのネットワークマネジメントシステム(NMS)21、31のそれぞれが自ドメインの終端点情報のみを管理するが、このコーディネータシステム1のアクセスポイント管理部10bは各ドメイン内終端点の対応を対応関係テーブル13bを用いて管理し、サーバレイヤでパスを設定した場合、クライアント側では、サーバパスの終端点と接続されているクライアントの終端点間クライアントのコネクションを設定する。

【0014】パス管理部10cはクライアントNMS31でパス設定を行った場合、要求された帯域の経路が取得できないと、サーバパスの生成を行い、サーバでパスを生成した場合にクライアント側で対応するコネクションを設定する機能を持ち、収容するクライアントパスの帯域管理も行う。

【0015】障害復旧部12は障害発生時に、その障害が発生したドメイン(ネットワーク)内のNMSに備えられた障害復旧機構で障害復旧を行うが、全ての障害が復旧できない場合があり、その場合は他のレイヤ(他のネットワーク)で再ルーチングを行うことにより復旧を

行う。

【0016】なお、サーバやクライアントの各ネットワークマネジメントシステム21、31は操作者(ユーザまたはオペレータ)が操作端末(図示省略)から指示を行うことによりパス設定、解除等のネットワーク間にまたがる処理をコーディネータシステム1を介して行うが、各操作者にアクセスレベルを持たせることで、一定レベル以上を持つ場合だけアクセス制御を許可するようにすることができる。

【0017】

【発明の実施の形態】図2はテーブルの構成例を示し、A. は5つのサブネットワークから成るネットワークの構成例、B. はそのネットワーク構成情報テーブル(図1のサブネットワーク構成情報テーブル13aに対応)、C. はアクセスポイント対応テーブル(図1の対応関係テーブル13bに対応)である。A. に示すようなネットワーク構成の例では、ネットワーク構成情報テーブルには、B. に示すように各サブネットワークIDの1~5に対してサーバ・クライアント種別、サーバ種別(WDM(波長分割多重)、SDH、IP等の種別)、各サブネットワークに対して接続されているサブネットワークのID、更にアクセスポイントリスト(接続された各サブネットワークへのアクセスポイントのリスト)の各情報が図に示すように設定される。また、アクセスポイント対応テーブルには、C. に示すようにクライアントアクセスポイントIDに対して接続されたサーバアクセスポイントIDが設定され、更に各テーブルの項目毎にそれぞれのアクセスポイントの状態(運用中、未使用等)が登録される。

【0018】図2のB. 及びC. に示すテーブルは新規に設備が増設された場合に、クライアントNMS、サーバNMSからの通知を基にコーディネータシステム1において作成される。

【0019】図3にサーバパス設定の動作説明図である。図3の1~4及び20、21、30、31、40の各符号は上記図1の同じ符号の各部と同じであり説明を省略する。

【0020】オペレータが操作端末からサーバNMS21に対して、4010-5001間のパス設定を指示すると(図3の①)、サーバNMS21はサブネットワーク2の終端点4010と5001間のパス設定を行う(図3の②)。これにより、サブネットワーク2内のパス設定が完了すると、サーバNMS21はコーディネータシステム1に対し終端点、帯域情報を持つパス生成通知を送付する(図3の③)。コーディネータシステム1では、生成通知に含まれた終端点情報を基に、アクセスポイント対応テーブル(図2のC.)から、それぞれに接続されているクライアントサブネットワーク3、4の終端点3-2003、4-5001を取得し、クライアントNMS31に対してパス設定指示を行う(図3の

④)。これに応じて、クライアントNMS31はクライアントSNMS30及びクライアントSNMS40に対してそれぞれサブネットワーク3とサブネットワーク2の終端点間及びサブネットワーク4とサブネットワーク2の終端点間の各パスを運用状態に設定する制御を行う。なお、クライアントパスは、ATMの場合はVPI・VCI、SDHの場合は固定の帯域、IPの場合はIPアドレスによるパスである。なお、パス設定の指示を発生した操作者が保持する権威(レベル)によってパス設定を実行するか否かを判定する処理を含むようにすることができる。

【0021】図4はパス設定時のクライアントNMSの処理フローである。この処理はサーバNMSからパス生成通知の受信により開始され、アクセスポイント関係テーブルから対応するクライアントアクセスポイントを検索する(図4のS1)。この検索でアクセスポイントが存在するか判別し(図4のS2)、存在しないと処理を終了し、存在するとクライアントに対しクライアントパスの生成をクライアントサブネットワークのNMSに対し指示する(同S3)。

【0022】図5はサーバパス解除の動作説明図である。図5の1〜4及び20、21、30、31、40の各符号は上記図1、図3の同じ符号の各部と同じであり説明を省略する。

【0023】オペレータが操作端末からサーバNMS21に対して、4010-5001間のパス解除を指示すると(図5の①)、これを受けたサーバNMS21はコーディネータシステム1に対して4010-5001のパスの運用状態チェック依頼を行う(図5の②)。コーディネータシステム1は、図2のC.に示すようなアクセスポイント関係テーブルを参照して運用状態をチェックし(図5の③)、運用チェック応答はサーバNMS21に通知される(図5の④)と共に、運用中でない場合は、クライアントNMS31に対してパス解除の指示を行い(図5の⑤)、クライアントNMS31はこれに応じて対応するクライアントアクセスポイント間(4-5001、3-2003間)のクライアントパスの解除をクライアントSNMS30、40に対し指示する(図5の⑥)。解除が終了するとクライアントSNMS30、40からコーディネータシステム1に解除終了通知が送られると、コーディネータシステム1はサーバNMS21に、未使用の運用チェック応答を返し、サーバNMS21でパス解除を開始する。

【0024】図6はパス解除時のクライアントNMSの処理フローである。この処理はサーバNMSからパス解除通知を受信したクライアントNMSにおいて開始され、通知を受け取るとアクセスポイント関係テーブルから対応するクライアントアクセスポイントを検索する(図6のS1)。この検索でアクセスポイントが存在するか判別し(図6のS2)、存在しないと処理を終了

し、存在するとそのパスの状態が使用中か否かを判別し(同S3)、使用中の場合はサーバNMSにパス使用中を通知し(同S4)、使用中でない場合はサーバNMSにパス解除可能を通知する(同S5)。この場合、パス解除通知を発生した運用者が保持する権威(レベル)によってパス解除通知を行うことができるか否かを決めるようにすることができる。

【0025】上記図3、図4に示すパス設定処理において、新規にサーバパス及びクライアントパスを設定した場合は、未使用のまま遷移し、クライアント側で新たにパス設定を行い生成通知をコーディネータシステムに通知した時点で、状態を運用状態に遷移させるようにすることができる。また、上記図5、図6に示すようにクライアントNMSでパス解除において、解除通知をコーディネータシステムに通知し、全てのクライアントパスが解除された場合に状態を未使用にする。この未使用にすることで、二重の設定をすることを防止できる。

【0026】次にクライアント側からの設定のための動作を示す。

【0027】図7はクライアントNMSによるクライアントネットワーク間のパス設定の動作説明図である。図7の1〜4及び20、21、30、31、40の各符号は上記図1、図3、図5の同じ符号の各部に対応しており説明を省略する。

【0028】図7において、最初にクライアントNMS31に対しオペレータが操作端末から4-6001と3-7001間のパス設定指示が与えられると(図7の①)、クライアントNMS31では指示された帯域の空き経路があるかテーブルを探索する(図7の②)。要求された帯域の経路が無い場合は、コーディネータシステム1に対しパス設定要求を通知する(図7の③)。コーディネータシステム1は、これを受け取るとクライアントの終端点を基に、ネットワーク構成情報(図2のB.)の探索を指示して(図7の④)、サブネットワークID(図7のサブネットワーク4とサブネットワーク3)を得て、このサブネットワーク4と3を接続可能なアクセスポイントをアクセスポイント関係テーブル(図2のC.)から得て(サブネットワーク2の4010と5001)、この4010と5001間のパス設定をサーバNMS20に指示する(図7の⑤)。パス設定終了後、コーディネータシステム1からパス設定要求通知のパスをクライアントNMS31に対し生成指示する。

【0029】図8は図7の動作におけるコーディネータシステムの処理フローである。クライアントNMSからパス設定要求を受信すると処理を開始し、クライアントパス終端点のサブネットワークIDをネットワーク構成情報テーブル(図2のB.)から検索する(図8のS1)。サブネットワーク間を接続するサーバネットワークのアクセスポイントをアクセスポイント対応テーブル(図2のC.)から検索する(図8のS2)。この検索

では未使用のアクセスポイントがあるか判別し（図 8 の S3）、ない場合はクライアント NMS にサーバパス設定不可能を通知し（同 S4）、ある場合は NMS にサーバのアクセスポイント間のパス設定指示を行う（同 S5）。続いて、サーバ NMS からサーバパス設定結果を受信し（図 8 の S6）、その内容がパス設定が行われたことを表すか判別する（同 S7）。パス設定が行われない場合は、上記 S2 に戻り、パス設定が行われた場合には、アクセスポイント対応テーブルの状態を設定済みにし（同 S8）、クライアント NMS にサーバパス設定完了を通知しクライアント NMS でクライアントパスを再設定する（同 S9）。

【0030】次に図 9 はサーバネットワークで障害が発生した場合の動作説明図である。図 9 の 1～4 及び 20、21、30、31、40 の各符号は上記図 1、図 3、図 5 等の同じ符号の各部に対応しており説明を省略する。

【0031】図 9 において、サーバネットワーク 2 内で障害が発生すると、クライアント装置と接続されている、サーバ装置で警報を検出した場合クライアント装置に対して警報復旧停止指示を行う（図 9 の ①）。この指示はクライアント装置側での障害復旧動作を抑止してサーバ側での復旧を優先して行うために出される。サーバ側で障害復旧が失敗した場合は（図 9 の ②）、クライアント装置に対して障害復旧開始指示を送出し（同 ③）、クライアント側で障害復旧を開始する。

【0032】サーバネットワーク内で障害復旧が失敗した場合、サーバ NMS 21 がコーディネータシステム 1 に対して障害復旧不成功の通知を行う（図 9 の ⑤）。コーディネータシステム 1 では、障害となったサーバパスの終端点を基に、接続されているクライアントサブネットワーク 1D を得て、クライアントサブネットワークとサーバネットワークを接続可能なアクセスポイントをアクセスポイント対応テーブルから検索し、サーバ NMS 21 にパス経路探索を指示し、迂回経路テーブル（図 1 の 13c）に記録し（図 9 の ⑥）、状態を検索中とする。成功した場合は、コーディネータシステム 1 で迂回経路テーブルの状態を経路有りとして記録する。

【0033】図 10 乃至図 12 は障害発生時の各部の処理フローであり、図 10 はサーバ S NMS の処理フローであり、図 11 はサーバネットワーク、サーバ NMS の処理フロー、図 12 はコーディネータシステムの処理フローである。

【0034】図 10 は、サーバネットワーク（サーバ装置）における処理であり、サーバ装置で障害が検出されると、クライアントネットワーク（クライアント装置）に障害復旧抑止メッセージを送信する（図 10 の S1）。その後障害復旧処理が終了したか判別し（図 10 の S2）、終了すると障害が復旧したか判別し（同 S3）、復旧した場合は処理が終了するが、復旧しないと

クライアント装置に障害復旧開始メッセージを送信する（同 S4）。

【0035】サーバ装置で障害を検出した場合、図 10 の処理を開始すると共に、図 12 の A. に示すようにサーバ NMS に通知し、サーバ NMS は図 12 の B. に示すようにコーディネータに障害通知を行う。コーディネータシステムは図 11 に示す処理フローを実行し、上記図 8 に示すパス設定動作の検索機能を使用し、アクセスポイントを変更した迂回経路の探索を行い、迂回経路テーブル（図 1 の 13c）に記録する。

【0036】図 11 について説明すると、コーディネータシステムで警報通知を受信すると、障害サーバパス終端点と接続されているクライアントのサブネットワーク 1D をネットワーク構成情報テーブルから検索する（図 11 の S1）。次にサブネットワーク間を接続するサーバネットワークのアクセスポイントをアクセスポイント対応テーブルから検索し（図 11 の S2）、未使用のアクセスポイントがあるか判別し（同 S3）、ない場合は処理を終了し、ある場合はサーバ NMS にサーバのアクセスポイント間のパス検索指示を行う（同 S4）。この後、サーバ NMS からサーバパス検索結果を受信し（図 11 の S5）、その結果でパス経路が有ったか判別し（同 S6）、ない場合は上記 S2 へ戻るが、有った場合は迂回経路テーブルに経路を記録し（同 S7）、全ての障害パスの迂回経路を記録したか判別し（同 S8）、全ての障害パスの迂回経路を記録すると処理を終了するが、全てを記録しない場合は S2 に戻る。

【0037】上記図 10 のサーバ装置の障害検出時に、クライアント側で障害復旧が失敗すると、クライアント NMS は図 13 に示す障害復旧不成功時の処理フローを実行し、コーディネータシステムに対し障害復旧不成功の通知を行う。

【0038】図 14 は障害復旧不成功の通知を受けた時のコーディネータシステムの処理フローである。クライアント障害復旧不成功通知を受信すると、迂回経路テーブルに対応する迂回経路があるか判別し（図 14 の S1）、無い場合は処理を終了するが、有る場合は迂回経路テーブルの経路をサーバ NMS に対してパス設定指示をする（図 14 の S2）。この指示に対しパス設定の結果を受信した場合（図 14 の S3）、パス設定が成功したか判別する（同 S4）。成功しないと上記 S1 に戻るが、成功するとアクセスポイント対応テーブルの状態を設定済みにし（図 14 の S5）、クライアント NMS にサーバパス設定を通知しクライアント NMS でクライアントパス再設定を指示する（同 S6）。

【0039】図 15 は上記図 10 の処理フローにおいてクライアント側で障害復旧に成功した場合の処理フローである。図 15 の A. はクライアント NMS における処理であり、クライアント NMS 内で障害復旧に成功すると、コーディネータに障害復旧を通知して、処理を終了

する。図15のB. はコーディネータにおける処理であり、前記A. の処理によりコーディネータでクライアント障害復旧成功通知を受信すると、対応する迂回経路テーブルを削除して、処理を終了する。

【0040】最後にコーディネータシステムは、サーバNMS、クライアントNMSのユーザ（オペレータ）に対し予めアクセスレベル（役職の重み）を持たせ、他のネットワークマネジメントシステム（NMS）へのアクセス制御を行う場合に、アクセスレベルをチェックして、決められたレベル以上の場合だけアクセス制御を可能にするよう管理を行う。

【0041】

【発明の効果】本発明によれば、光ネットワークのようなサーバネットワークレイヤに対しATM、SDH、IP等のクライアントネットワークレイヤが接続された場合に、レイヤ間のパスや障害復旧を連携することによりパス設定や障害復旧処理が高速化されると共に、予備リソースを共用化することによりネットワークリソースを削減することが可能となり、効率的なシステムを構築することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理構成を示す図である。

【図2】テーブルの構成例を示す図である。

【図3】サーバパス設定の動作説明図である。

【図4】パス設定時のクライアントNMSの処理フローを示す図である。

【図5】サーバパス解除の動作説明図である。

【図6】パス解除時のクライアントNMSの処理フローを示す図である。

【図7】クライアントNMSによるクライアントネットワーク間のパス設定の動作説明図である。

【図8】図7の動作におけるコーディネータシステムの処理フローを示す図である。

【図9】サーバネットワークで障害が発生した場合の動作説明図である。

【図10】サーバNMSの処理フローを示す図であ

る。

【図11】サーバネットワーク、サーバNMSの処理フローを示す図である。

【図12】コーディネータシステムの処理フローを示す図である。

【図13】障害復旧不成功時の処理フローを示す図である。

【図14】障害復旧不成功の通知を受けた時のコーディネータシステムの処理フローを示す図である。

10 【図15】図10の処理フローにおいてクライアント側で障害復旧に成功した場合の処理フローを示す図である。

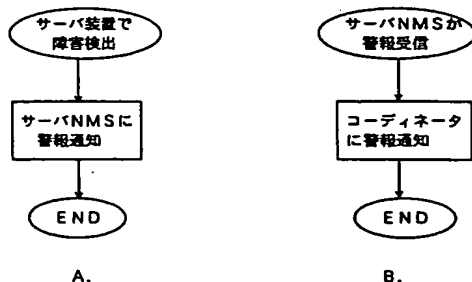
【図16】ネットワークのシステム構成を示す図である。

【符号の説明】

- | | |
|--------|--------------------------|
| 1 | コーディネータシステム |
| 10 | 管理部 |
| 10a | ネットワーク構成管理部 |
| 10b | アクセスポイント管理部 |
| 20 | 10c パス管理部 |
| 11 | NMS間メッセージ通信部 |
| 12 | 障害復旧部 |
| 13 | データベース |
| 13a | ネットワーク構成情報テーブル |
| 13b | 対応関係テーブル |
| 13c | 迂回経路テーブル |
| 2 | サーバサブネットワーク |
| 3, 4 | クライアントサブネットワーク |
| 20 | サーバサブネットワークマネジメントシ |
| 30 | テム |
| 21 | サーバネットワークマネジメントシステム |
| 30, 40 | クライアントサブネットワークマネジメントシステム |
| 31 | クライアントネットワークマネジメントシステム |

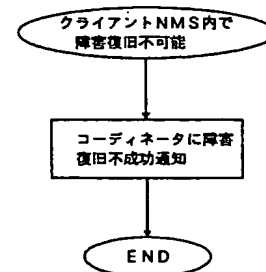
【図12】

コーディネータシステムの処理フロー



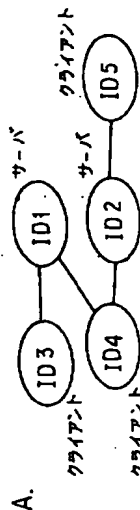
【図13】

障害復旧不成功時の処理フロー



【图 2】

テーブルの構成例



3. ネットワーク構成情報テーブル

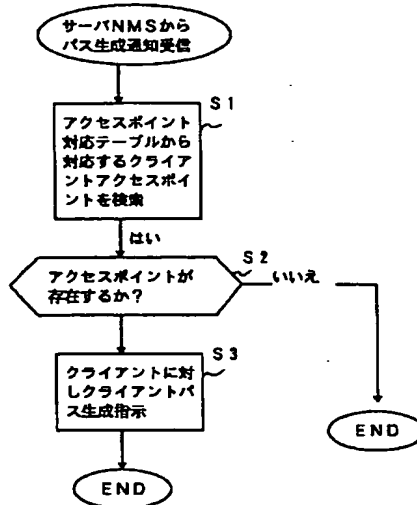
サブ ネットワーク ID	サーバ・クライアント 種 別	サービス種別	提供されている サブネットワーク ID	アクセスポイント リスト
1	サーバ	WDM	3, 4	4010, 5001
2	サーバ	WDM	4, 5	2005
3	クライアント	SSH	1	1001, 2003
4	クライアント	SSH	2, 1	5001
5	クライアント	IP	2	5001

C. アクセスポイント対応テーブル

クワイアント アクセスポイント ID	サブ アクセスポイント ID	状態
3-1001	2-2005	使用中
4-5001	1-4010	未使用
3-2003	1-5001	未使用

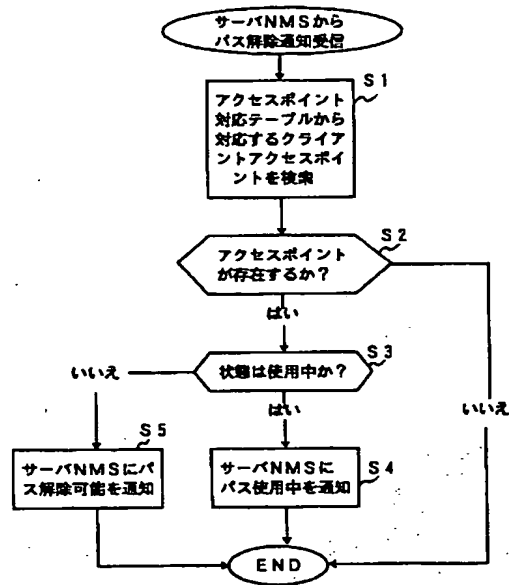
【図 4】

パス設定時のクライアントNMSの処理フロー



【図 6】

パス解除時のクライアントNMSの 処理フロー

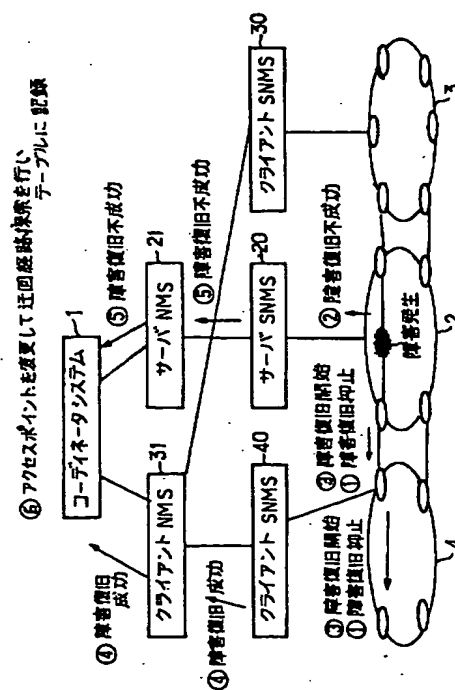


【図 9】

サーバネットワークで障害が発生した場合の動作説明図

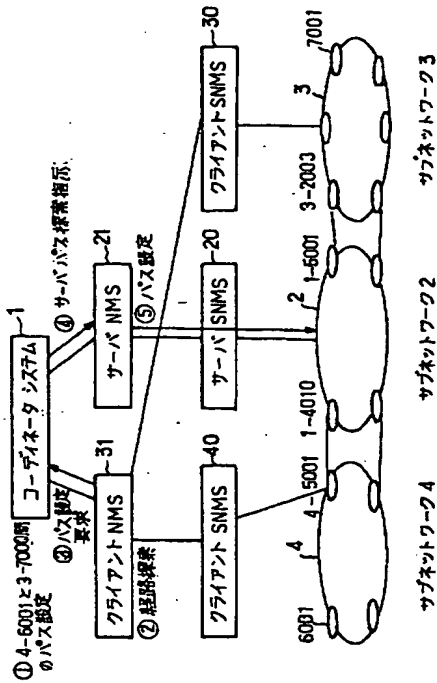
```

graph TD
    Start([サーバ装置で障害検出]) --> S1[S1  
クライアント装置に障害復旧抑制メッセージを送信]
    S1 --> S2{S2  
障害復旧処理終了?}
    S2 -- NO --> S1
    S2 -- YES --> S3{S3  
復旧したか?}
    S3 -- NO --> S4[S4  
クライアント装置に障害復旧開始メッセージを送信]
    S3 -- YES --> S4
    S4 --> End([END])
  
```



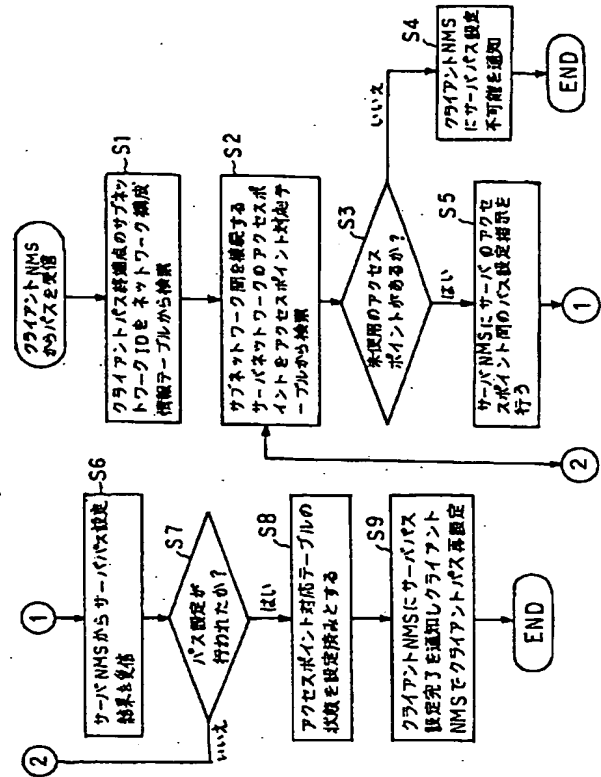
【図7】

クライアントNMSによるクライアントネットワーク間のパス設定の動作説明図



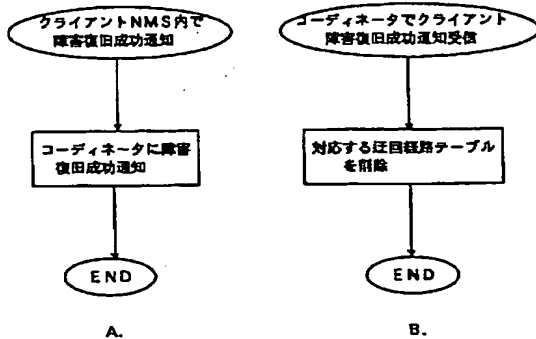
【図8】

図7の動作におけるコーディネータシステムの処理フロー



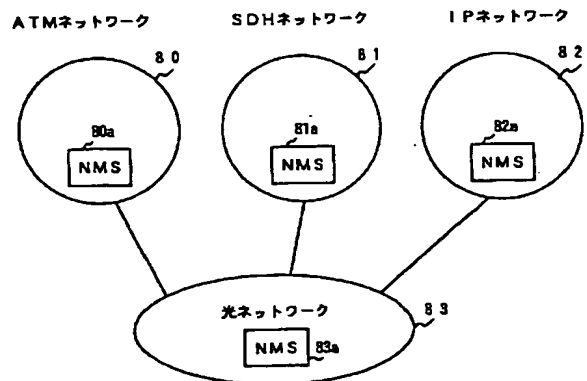
【図15】

図10の処理フローにおいてクライアント側で障害復旧に成功した場合の処理フロー



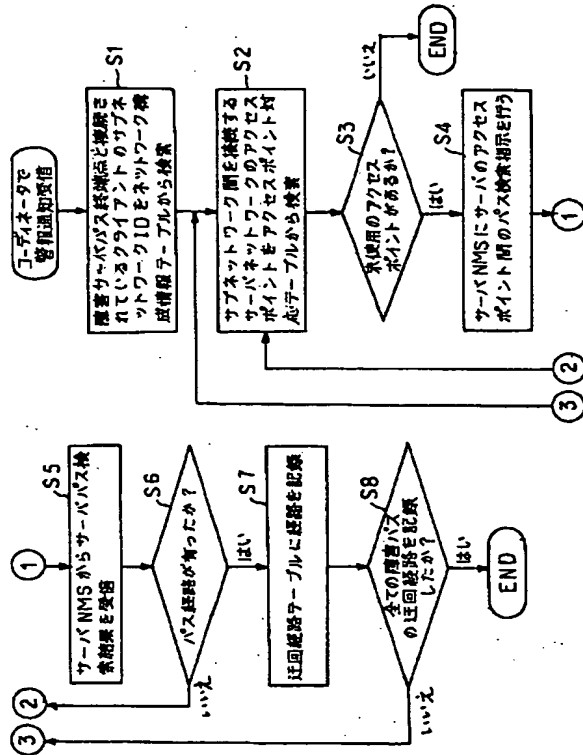
【図16】

ネットワークのシステム構成



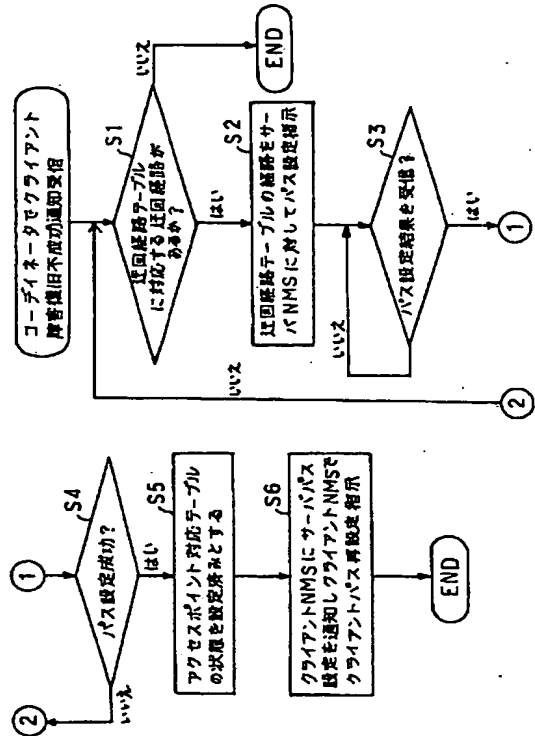
【図11】

サーバネットワーク、サーバNMS
の処理フロー



【図14】

障害復旧不成功の通知を受けた時の
コーディネータシステムの処理フロー



フロントページの続き

Fターム(参考) 5K030 GA12 HD07 KA07 MA01 MD07
 5K035 BB04 GG13
 5K051 AA03 AA09 CC02 FF01 FF17
 GG01 LL00
 9A001 CC07 JJ27 LL05 LL09